

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053627

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.CI. H04B 1/04
H03F 1/32

(21)Application number : 11-229684 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

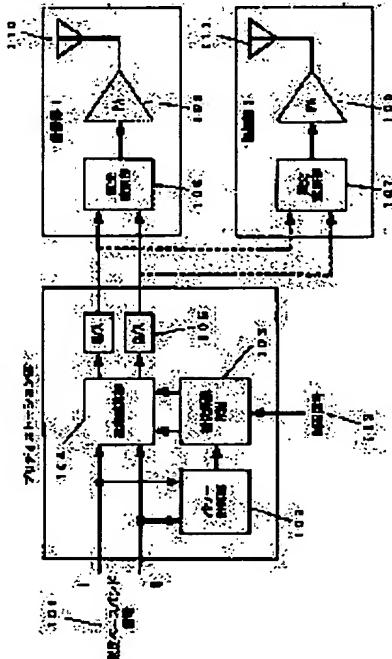
(22)Date of filing : 16.08.1999 (72)Inventor : TAKABAYASHI SHINICHIRO
MURAKAMI YUTAKA
ORIHASHI MASAYUKI
MATSUOKA AKIHIKO

(54) NONLINEAR DISTORTION COMPENSATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain excellent distortion compensation characteristics for an alteration of a radio part by varying the coefficient of a compensation coefficient calculation part.

SOLUTION: A power calculation part 102 calculates the power value of a transmit base band signal 101 and the power value is used as an address to call a compensation coefficient for compensating the nonlinear distortion from a compensation coefficient ROM 103. The compensation coefficient ROM 103 is stored with two kinds of compensation coefficients which are a compensation coefficient corresponding to a transmit power amplifier 108 and a compensation coefficient corresponding to a transmit power amplifier 109. When the radio part 1 is used, the compensation coefficient corresponding to the transmit power amplifier 108 is selected with a control signal 112. A complex multiplication part 104 performs complex multiplication between the compensation coefficient outputted from the compensation coefficient ROM 103 and the transmit base band signal 101 to add distortion for compensating nonlinear distortion.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3446674

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration] 04.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-53627

(P2001-53627A)

(43)公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 B 1/04
H 03 F 1/32

識別記号

F I

H 04 B 1/04
H 03 F 1/32

テマコード(参考)
Q 5 J 0 9 0
5 K 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-229684

(22)出願日 平成11年8月16日 (1999.8.16)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高林 真一郎

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(72)発明者 村上 豊

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

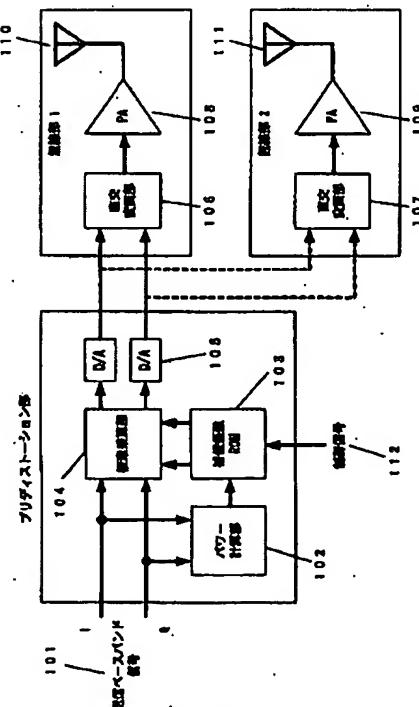
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非線形歪補償装置

(57)【要約】

【課題】 補償係数計算部の係数の変更により、無線部の変更に対して良好な歪補償特性を得る。

【解決手段】 送信ベースバンド信号101のパワー値をパワー計算部102において計算し、そのパワー値をアドレスとして補償係数ROM103より非線形歪を補償するための補償係数を呼び出す。補償係数ROM103には、送信電力増幅器108に対応した補償係数と送信電力増幅器109に対応した補償係数の2種類の係数が格納されている。無線部1を使用した場合、制御信号112により送信電力増幅器108に対応した補償係数を選択する。複素乗算部104では、補償係数ROM103より出力された補償係数と送信ベースバンド信号101との間の複素乗算を行い、非線形歪を補償するための歪を付加する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】送信ベースバンド信号のパワー値を計算するパワー計算部と、前記パワー値に基づいて補償係数を計算する補償係数計算部と、前記補償係数と送信ベースバンド信号との複素乗算を行う複素乗算部を有するプリディストーション方式による非線形歪補償装置において、送信電力増幅器を含む無線部の変更に応じて、補償係数計算部の係数を変更することを特徴とする非線形歪補償装置。

【請求項2】請求項1に記載の非線形歪補償装置において、無線部の変更および補償係数計算部の係数変更是、変調方式や送信周波数の変更に対応して行うことを特徴とする非線形歪補償装置。

【請求項3】請求項1に記載の非線形歪補償装置において、補償係数計算部の係数変更是、装置の外部から係数をダウンロードすることにより行うことを特徴とする非線形歪補償装置。

【請求項4】請求項1から3に記載の非線形歪補償装置を備えた通信機。

【請求項5】請求項4に記載の通信機を利用した無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムの通信機に利用されるもので、送信系で発生する非線形歪を補償する非線形歪補償装置に関する。

【0002】

【従来の技術】無線通信システムの送信系に含まれる送信電力増幅器で発生する非線形歪には、入力振幅／出力振幅非線形(AM/AM)と呼ばれる振幅成分の歪と、入力振幅／出力位相非線形(AM/PM)と呼ばれる位相成分の歪とがあり、これらの非線形歪によって伝送特性に劣化するとともに隣接チャネル干渉が生じる。この非線形歪を低下させるためには線形性の高い送信電力増幅器を用いればよいが、一般的には電力効率の面から非線形歪を生じる送信電力増幅器が使用される。

【0003】従来、この非線形歪を補償する方法としてプリディストーション方式と呼ばれるものがあるが、これは送信電力増幅器において発生する非線形歪を補償するための歪を、あらかじめ送信信号に与えておく方法であり、簡易な構成で非線形歪補償装置が実現できる。

【0004】図3に、従来のプリディストーション方式による非線形歪補償装置を用いた送信装置の構成例を示す。301は送信ベースバンド信号、302はパワー計算部、303は補償係数計算部、304は複素乗算部、305はD/A変換器、306は直交変調部、307は送信電力増幅器、308はアンテナである。送信ベースバンド信号301のパワー値を、パワー計算部302において計算し、そのパワー値に基づいて補償係数計算部303において非線形歪を補償するための補償係数を計

算する。複素乗算部304では、補償係数計算部303より出力された補償係数と送信ベースバンド信号301との間の複素乗算を行い、振幅成分および位相成分の非線形歪を補償するための歪を付加する。このような動作により送信電力増幅器307の出力には非線形歪が相殺された線形な送信信号があらわれる。

【0005】補償係数計算部303では補償係数の計算に多くの演算量が必要となるが、あらかじめ計算しておいた補償係数をROM(Read Only Memory)に格納しておき、送信ベースバンド信号のパワー値に基づいてその結果を読み出す構成とすることで、演算量を削減する方法が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】1つの機器で複数の変調方式や送信周波数に対応した通信機を構成するような場合、ベースバンド部はソフトウェア処理を行うことで共通のハードウェアにより実現することが可能である。しかし、RF無線部については処理速度や消費電力の問題からソフトウェア処理を行うことが困難であるため、変調方式や送信周波数の変更に対応するためには、送信電力増幅器やアンテナなどの無線部ハードウェアを複数用意し、切換えて動作させる必要がある。

【0007】従来のプリディストーション方式による非線形歪補償では、その補償係数計算部の処理が固定の送信電力増幅器に基づくものであるため、複数の送信電力増幅器に対応することができない。例えば、補償係数をROMに格納する方法の場合には、格納された補償係数はある単一の送信電力増幅器に対応したものである。そのため上記のように複数の無線部を切換えて動作させるような場合には歪補償特性の劣化が生じてしまう。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明では、複数の無線部に含まれる複数の送信電力増幅器に対応した補償係数を、あらかじめ無線部の数だけ補償係数計算部に用意しておき、無線部の切換えに応じて、その無線部に対応した補償係数を選択する。

【0009】また、変調方式や送信周波数の追加により無線部を新たに追加するような場合には、その無線部に含まれる送信電力増幅器に対応した補償係数を外部からダウンロードできるような構成にする。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、送信ベースバンド信号のパワー値を計算するパワー計算部と、前記パワー値に基づいて補償係数を計算する補償係数計算部と、前記補償係数と送信ベースバンド信号との複素乗算を行う複素乗算部を有するプリディストーション方式による非線形歪補償装置において、送信電力増幅器を含む無線部の変更に応じて、補償係数計算部の係数を変更することを特徴とする非線形歪補償装置であり、無線部を変更する場合においても良好な歪補償特

性が得られる作用を有する。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の非線形歪補償装置において、無線部の変更および補償係数計算部の係数変更は、変調方式や送信周波数の変更に対応して行うことを特徴とする非線形歪補償装置であり、変調方式や送信周波数を変更する場合においても良好な歪補償特性が得られる作用を有する。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の非線形歪補償装置において、補償係数計算部の係数変更は、装置の外部から係数をダウンロードすることにより行うことを特徴とする非線形歪補償装置であり、無線部を追加する場合においても良好な歪補償特性が得られる作用を有する。

【0013】以下、本発明の実施の形態について図1から図2を用いて説明する。

【0014】(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態における非線形歪補償装置を用いた送信装置のブロック図である。101は送信ベースバンド信号、102はパワー計算部、103は補償係数ROM、104は複素乗算部、105はD/A変換器、106、107は直交変調部、108、109は送信電力増幅器、110、111はアンテナである。直交変調部106、送信電力増幅器108、アンテナ110とで無線部1を、直交変調部107、送信電力増幅器109、アンテナ111とで無線部2を構成している。変調方式や送信周波数により無線部1または無線部2のどちらかが選択される。

【0015】以上のように構成された送信装置について、図1を用いてその動作を説明する。まず、送信ベースバンド信号101のパワー値をパワー計算部102において計算し、そのパワー値をアドレスとして補償係数ROM103より非線形歪を補償するための補償係数を呼び出す。補償係数ROM103には、送信電力増幅器108に対応した補償係数と送信電力増幅器109に対応した補償係数の2種類の係数が格納されている。今、無線部1を使用しているとすれば、制御信号112により送信電力増幅器108に対応した補償係数を選択する。複素乗算部104では、補償係数ROM103より出力された補償係数と送信ベースバンド信号101との間の複素乗算を行い、非線形歪を補償するための歪を付加する。非線形歪補償された送信ベースバンド信号をD/A変換器105においてアナログ信号に変換し、直交変調部106において直交変調することで変調信号が生成する。直交変調部106から出力された変調信号を、送信電力増幅器108において必要なレベルに増幅してアンテナ110より送信する。

【0016】上記の構成では無線部は2つであるが、より多くの変調方式や送信周波数に対応させるために、無線部が3つ以上になるような構成にしてもよい。その場合は補償係数ROM103には3種類以上の補償係数を格納しておく必要がある。

【0017】以上のような動作により、複数の変調方式や送信周波数に対応するために、複数の無線部をもつような送信系においても、良好な歪補償特性を有する非線形歪補償装置が得られる。

【0018】(実施の形態2) 図2は本発明の実施の形態における非線形歪補償装置を用いた送信装置のブロック図である。201は送信ベースバンド信号、202はパワー計算部、203は補償係数ROM、204は複素乗算部、205はD/A変換器、206、207は直交変調部、208、209は送信電力増幅器、210、211はアンテナである。直交変調部206、送信電力増幅器208、アンテナ210とで無線部1を、直交変調部207、送信電力増幅器209、アンテナ211とで無線部2を構成している。今、送信装置の仕様として新たに変調方式や送信周波数を追加し、それに対応するために無線部2を用意したものとする。

【0019】以上のように構成された送信装置について、図2を用いてその動作を説明する。まず、送信ベースバンド信号201のパワー値をパワー計算部202において計算し、そのパワー値をアドレスとして補償係数ROM203より非線形歪を補償するための補償係数を呼び出す。補償係数ROM203には送信電力増幅器208に対応した補償係数が格納されているが、無線部2を追加したことにより送信電力増幅器209に対応した補償係数が必要となる。そこで、送信電力増幅器209に対応した補償係数データ213を装置の外部よりダウンロードし、補償係数ROM203に追加で格納する。今、無線部2を使用しているとすれば、制御信号212により送信電力増幅器209に対応した補償係数を選択する。複素乗算部204では、補償係数ROM203より出力された補償係数と送信ベースバンド信号201との間の複素乗算を行い、非線形歪を補償するための歪を付加する。非線形歪補償された送信ベースバンド信号をD/A変換器205においてアナログ信号に変換し、直交変調部207において直交変調することで変調信号が生成する。直交変調部207から出力された変調信号を、送信電力増幅器209において必要なレベルに増幅してアンテナ211より送信する。

【0020】上記の構成では無線部2を新たに追加しているが、変調方式や送信周波数を追加ではなく変更するような場合には、既存の無線部1を無線部2に置換するような構成にしてもよい。その場合、補償係数ROM203に格納されている補償係数を、送信電力増幅器208に対応した係数から送信電力増幅器209に対応した係数に上書き更新する。

【0021】以上のような動作により、変調方式や送信周波数の追加や変更に対応するために無線部の追加や置換を行う場合においても、良好な歪補償特性を有する非線形歪補償装置が得られる。

【発明の効果】以上のように本発明によれば、プリディストーション方式による非線形歪補償装置において、複数の無線部に含まれる複数の送信電力増幅器に対応した補償係数を、あらかじめ無線部の数だけ補償係数計算部に用意しておき、無線部の切換えに応じて、その無線部に対応した補償係数を選択することにより、無線部を変更する場合においても良好な歪補償特性が得られる。また、変調方式や送信周波数の追加により無線部を新たに追加する場合には、その無線部に含まれる送信電力増幅器に対応した補償係数を外部からダウンロードできるような構成にすることにより、無線部を追加する場合においても良好な歪補償特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による非線形歪補償装置のブロック図

【図2】本発明の一実施の形態による非線形歪補償装置のブロック図

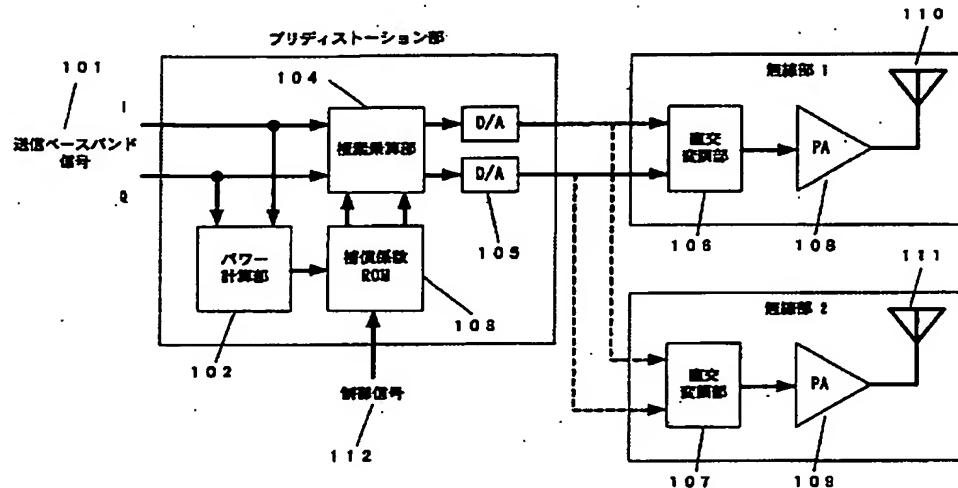
【図3】従来の非線形歪補償装置のブロック図

【符号の説明】

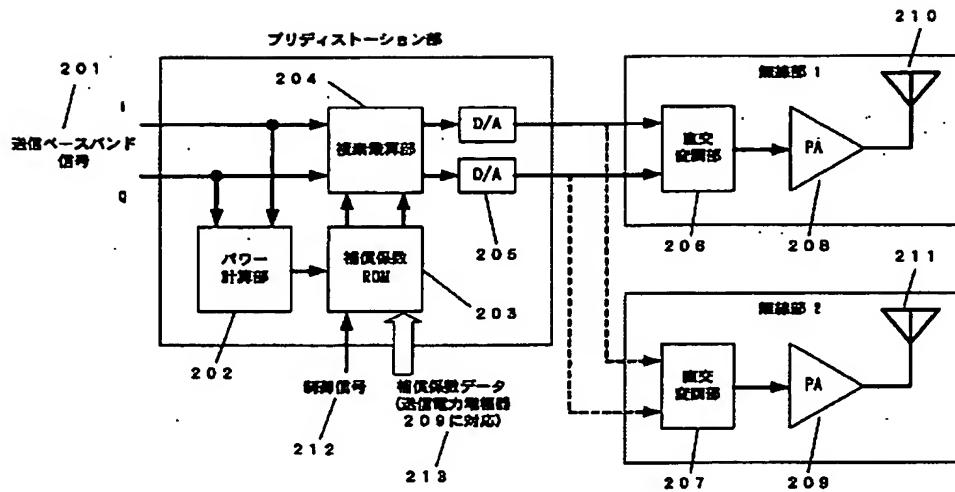
101 送信ベースバンド信号
102 パワー計算部
103 補償係数ROM
104 補償係数計算部
105 D/A変換器
106 直交変調部（無線部1）
107 直交変調部（無線部2）

108 送信電力増幅器（無線部1）
109 送信電力増幅器（無線部2）
110 アンテナ（無線部1）
111 アンテナ（無線部2）
112 制御信号
201 送信ベースバンド信号
202 パワー計算部
203 補償係数ROM
204 複素乗算部
10 205 D/A変換器
206 直交変調部（無線部1）
207 直交変調部（無線部2）
208 送信電力増幅器（無線部1）
209 送信電力増幅器（無線部2）
210 アンテナ（無線部1）
211 アンテナ（無線部2）
212 制御信号
213 補償係数データ
301 送信ベースバンド信号
20 302 パワー計算部
303 補償係数計算部
304 複素乗算部
305 D/A変換器
306 直交変調部
307 送信電力増幅器
308 アンテナ

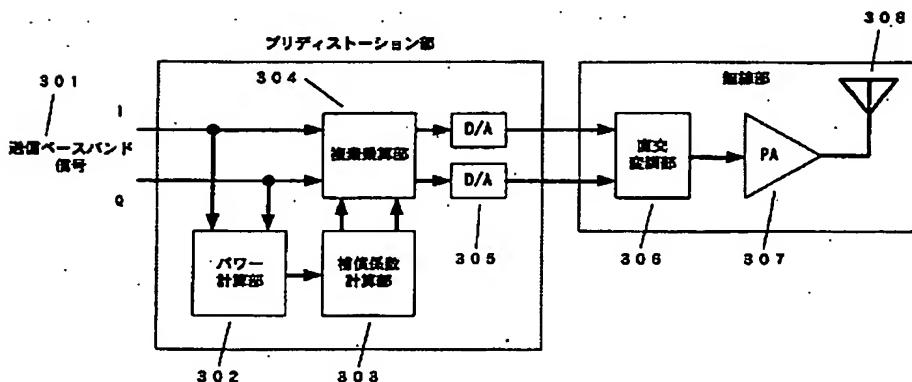
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 折橋 雅之
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 松岡 昭彦
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
号 松下技研株式会社内

F ターム(参考) 5J090 AA01 AA04 AA21 AA41 AA51
CA21 FA08 FA18 GN03 HA38
HN04 HN15 KA33 KA34 KA53
SA14 TA01
5K060 BB07 CC04 CC11 HH06 HH31
HH39 KK06